

Klasifikasi Topik Tugas Akhir Mahasiswa menggunakan *Algoritma Particle Swarm Optimization* dan *K-Nearest Neighbor*

Sumarni^{a.1,*} dan Suhardi Rustam^{a.2}

^aUniversitas Ichsan Gorontalo, Jln. Achmad Najamuddin, Kota Gorontalo dan Kode Pos 96115, Indonesia

¹marnisiwa@gmail.com; ²suhardirstm@gmail.com

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Dikirim : 03 Juli 2020 Diulas : 16 Juli 2020 Direvisi : 17 Juli 2020 Diterbitkan : 27 Agustus 2020</p> <p>Kata Kunci: Topik Tugas Akhir Klasifikasi KNN PSO (<i>Particle Swarm Optimization</i>)</p>	<p>Permasalahan Topik Tugas akhir merupakan suatu bentuk karya tulis ilmiah yang memuat hasil pengamatan dari suatu penelitian terhadap masalah yang terjadi dengan menggunakan metode yang berkaitan dengan bidang ilmu tertentu. Setiap mahasiswa disetiap program studi harus menyusun tugas akhir. Namun, sebelum memulai menulis tugas akhir, setiap mahasiswa harus mempunyai bidang topik sebagai tujuan, langkah pemilihan topik tugas akhir merupakan langkah awal sebelum mengerjakan tugas akhir. Salah satu cara untuk mendapatkan topik tugas akhir yaitu dengan melihat nilai mata kuliah umum serta mata kuliah konsentrasi jurusan, nilai yang mendominasi adalah nilai yang layak untuk cakupan topik penelitian. penelitian ini dilakukan penerapan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk kategorisasi nilai mata kuliah konsentrasi untuk cakupan topik penelitian, topik seluruh nilai dalam dataset nantinya akan diklasifikasikan oleh KNN dan di optimasi dengan algoritma Particle swarm Optimization (PSO). Eksperimen kategorisasi tugas akhir ini dibangun dengan data latih Mahasiswa Universitas Ichsan Gorontalo yang telah diklasifikasikan sebelumnya dan data uji berasal dari seluruh nilai Mata Kuliah yang belum diketahui kategorinya. Hasil eksperimen, nilai akurasi yang dihasilkan algoritma KNN yaitu nilai akurasi terbaik dengan K=3, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 72.46% dan Algoritma KNN-PSO akurasi terbaik dengan K=3, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 89.86%, ini menunjukkan akurasi lebih baik dengan menggunakan algoritma optimasi</p>
<p>Keywords: Topic of the Final Assignment Classification KNN PSO (<i>Particle Swarm Optimization</i>)</p>	<p>ABSTRACT Problems the Topic of the final project is a form of scientific writing that contains the results of observations from a study of the problems that occur with the use of methods related to the particular field of science. Every student in every program of study must draw up a final project. However, before embarking on writing the final project, each student must have the topic area as a destination, the step of selection the topic of final project is an initial step before working on the final task. One way to get the final task is to see the value of general courses as well as courses, concentration majors, the value of which dominate the is is decent to scope the research topic. this research is conducted on the application of the method of K-Nearest Neighbor (KNN) for categorization of the value of the courses of concentration for the coverage of the research topic, topic the entire value in the dataset will be classified by KNN and in the optimization with the Particle swarm Optimization algorithm (PSO). The experimental categorization of the final project is built with the training data Mahasiswa Universitas Ichsan Gorontalo that has been classified previously and test data derived from the entire value of the courses is not yet known categories. The results of the experiments, the value of the resulting accuracy of algorithms KNN, namely the value of the best accuracy with K=3, K Folds = 10 has an accuracy that is 72.46% and the Algorithm of KNN-PSO best accuracy with K=3, K Folds = 10 has an accuracy that is 89.86%, shows the accuracy is better by using the optimization algorithm.</p>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. Pendahuluan

Melimpahnya Data Akademik yang dimiliki Universitas sebagai aset informasi yang akan berguna dalam pengelolaan akademik dan sebagai *benefit value* yang akan menguntungkan universitas. Data tersebut diantaranya tentang data akademik mahasiswa. Di bidang akademik, disetiap semester bertambahnya jumlah data yang direkan data dari kegiatan akademik seperti perekaman tugas mahasiswa, nilai mid, tugas tambahan mahasiswa dan nilai akhir semester mahasiswa dan sebagainya sehingga mengakibatkan tumpukan data dengan berbagai kapasitas, dengan meningkatnya volume penyimpanan pada situs dan server akademik universitas. Hal tersebut juga berlaku di Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo. TA(Tugas Akhir) merupakan bentuk penelitian yang dilakukan mahasiswa di akhir masa studi sebagai salah satu persyaratan untuk kelulusan mahasiswa tersebut. Namun tidak sedikit mahasiswa yang akan melaksanakan Tugas Akhir kesulitan dalam mencari topik Tugas Akhir yang sesuai dengan keahlian dan minat mahasiswa tersebut. Padahal ada banyak penelitian atau Tugas Akhir terdahulu yang dapat dikembangkan sebagai topik Tugas Akhir yang baru bagi mahasiswa. Dalam penelitian ini akan dirancang pengklasifikasian suatu dataset akademik yang dapat membantu mahasiswa-mahasiswa yang akan melaksanakan Tugas Akhir kuliah di Program Studi Teknik Informatika dan kemudian klasifikasi topik yang mungkin sesuai dengan minat dan keahlian dari mahasiswa tersebut. Rekomendasi dilakukan dengan hasil dari klasifikasi berdasarkan cakupan nilai akademik terdahulu yang dilakukan sebelumnya oleh mahasiswa Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo Dengan adanya data tersebut nantinya diharapkan dapat membantu mahasiswa yang akan melaksanakan Tugas Akhir untuk menemukan topik yang sesuai dengan keahlian dan minat mahasiswa, sehingga dapat mengurangi jumlah mahasiswa yang terlambat lulus dikarenakan sulit menemukan topik yang sesuai dengan minat dan keahlian mahasiswa.

Dataset akademik mahasiswa akan melalui proses pengolahan dari data menjadi pengetahuan ini disebut dengan istilah data mining. Data mining adalah disiplin ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatu data yang besar. Pengetahuan yang dihasilkan dapat berupa pola, rumus, aturan atau model. *Training data mining* mempelajari bagaimana mengolah data menjadi pengetahuan menggunakan *software data mining orange*. Peserta akan mendapatkan banyak studi kasus penerapan Data Mining. Diharapkan setelah mengikuti training ini, peserta siap menghadapi tantangan kasus-kasus pada penerapan *data mining* pada kehidupan nyata.

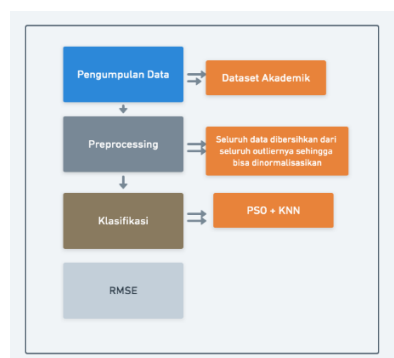
Sebagai algoritma optimasi digunakan Algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) sebagai salah satu algoritma optimasi yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Tetapi bisa juga digunakan untuk pencarian jalur[1]. Contoh yang dibahas kali ini adalah mengenai pencarian posisi dengan pengembalian nilai fungsi minimal[2]. *Particle Swarm Optimization*[3] adalah teknik optimasi dengan cara menghitung secara terus menerus calon solusi dengan menggunakan suatu acuan kualitas. Adapun algoritma K-NN[4] merupakan metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek[5] berdasarkan data yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut[6], cara untuk mengukur jarak kedekatan antara data baru dengan data lama(data training)[7], diantaranya *Euclidian distance* [8]dengan menggunakan sampel-sampel dari data testing[9].

Pada penelitian akan menganalisis bagaimana mengoptimasi algoritma KNN dengan menggunakan algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) dalam menentukan klasifikasi topik penelitian mahasiswa semester akhir dan bagaimana akurasi dari penggunaan optimasi dengan hasil optimal.

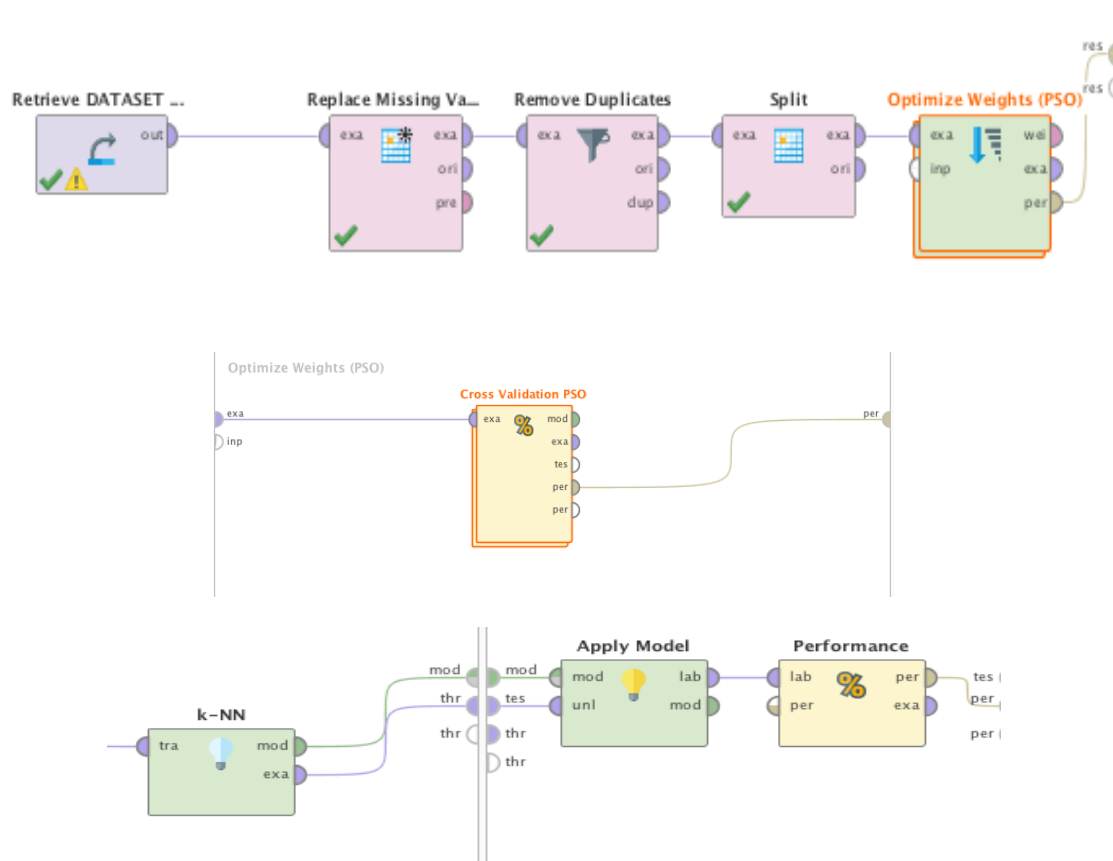
II. Metode

Metode eksperimen digunakan untuk penelitian ini, penggunaan cara penelitian eksperimen untuk tahap penelitian akan dimulai dari pengumpulan data sampai dengan mendapatkan hasil evaluasi dan hasil untuk mendapatkan tujuan yang akan dicapai, tahapan preprocessing sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi *missing value* dan menghilangkan data yang tidak memiliki nilai[10], seperti pada Gambar 1.

A. Model Eksperimen



Gambar 1. Model Ekperimen KNN-PSO Validation



Gambar 4. Model Eksperimen KNN dengan Optimasi PSO

E. Evaluasi

Pada tahapan Pengujian eksperimen yang dilakukan pada algoritma KNN dan KNN-PSO serta eksperimen nilai akurasi pada algoritma optimasi tersebut[16].

III. Hasil dan Pembahasan

A. Data Hasil Preprocessing

Setelah melewati tahapan *preprocessing*, sebagian data tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

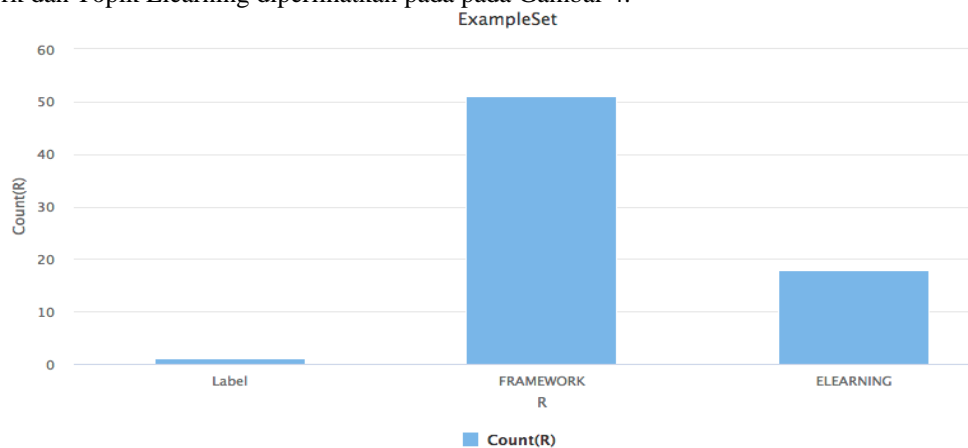
Tabel 2. Hasil *Preprocessing*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	NIM	Nama	Kelamin	MKUJI	MKLOGIKOM	MKELEARN	MKEGOV	MKRPL	MKDATA	MKSTRUKTU	MKJARKOM	MKKOMLAN	MKDIGITAL	MKPROJECT	MKFRAMEW	MKMGMT	MKMOBILE	Label
2	T3116032	RANDI S BAI L		0,13819444	4	0,252	0,10277778	0,36	0,07	0,06	0,06	4	0,07	0,06	0,06	4	0,07	FRAMEWORK
3	T3116309	GISKA PUTRI P		0,17152778	4	0,17638889	0,17152778	0,29	4	0,07	0,09	4	4	0,07	0,07	4	4	FRAMEWORK
4	T3116310	MUHAMMAD I L		0,17152778	0,06	0,17013889	0,17152778	4	4	0,07	0,07	0,06	4	0,07	0,07	0,06	4	FRAMEWORK
5	T3116312	DWI UMMU P		0,17708333	0,09	4	0,18611111	0,54	0,06	4	0,09	0,09	0,07	4	4	0,09	0,06	FRAMEWORK
6	T3116314	ISMAIL M. S L		0,25	0,07	0,17638889	0,18611111	0,54	4	4	4	0,07	4	4	4	0,07	4	FRAMEWORK
7	T3116315	AMRIN PAPEL L		0,17152778	0,09	0,17638889	0,16875	0,17986111	4	0,07	0,07	0,09	4	0,07	0,07	0,09	4	FRAMEWORK
8	T3116316	NADIRA P		0,17708333	0,06	4	0,18611111	4	4	4	4	0,06	0,06	4	4	0,06	4	FRAMEWORK
9	T3116317	SAFRIN HUN L		0,17152778	0,06	0,18541667	0,18611111	0,17430556	0,06	4	4	0,06	4	4	4	0,06	0,06	FRAMEWORK
10	T3116318	ALWIN Y. LA P		0,17708333	0,07	0,17013889	0,18611111	0,54	0,09	0,06	0,06	0,07	4	0,06	0,06	0,07	0,09	FRAMEWORK
11	T3116319	NOVIYANTI P		0,34	0,07	0,18541667	0,17708333	4	0,07	4	4	0,07	4	4	4	0,07	0,07	FRAMEWORK
12	T3116320	ELA M. PATIL P		0,17708333	4	0,17013889	0,17708333	0,54	0,09	4	4	4	0,06	4	4	4	0,09	FRAMEWORK
13	T3116321	ARRUAL MU L		0	4	0,17916667	0,17708333	0,25	0,06	4	4	4	0,09	4	4	4	0,06	FRAMEWORK
14	T3116323	RENALDI TUI L		0,17152778	0,07	0,17916667	0,16875	0,34	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	FRAMEWORK
15	T3116324	SUSANTO P L		0,17708333	4	0,18541667	0,17708333	4	0,07	0,09	0,09	4	0,09	0,09	0,09	4	0,07	FRAMEWORK
16	T3116325	RAHMAT M L		0,05	4	0,17638889	0,34	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	4	FRAMEWORK
17	T3116326	FIKRAM YUN L		0,33	0,06	0,17013889	0,17	0,21	4	0,09	0,09	4	0,06	0,09	0,09	0,06	4	FRAMEWORK
18	T3116327	MOH AFFAN L		0,17708333	4	0,17013889	0,17708333	0,17986111	4	4	4	4	0,07	4	4	4	4	FRAMEWORK
19	T3116328	WAHYU AKB L		0,14444444	4	0,17013889	0,34	0,17986111	0,07	0,07	4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	4	FRAMEWORK
20	T3116329	NELVA PALIN P		0,17708333	4	4	0,17708333	0,17986111	4	4	0,06	4	4	4	4	4	4	FRAMEWORK
21	T3116330	DELVIANA D P		0,04	0,06	0,16736111	0,34	0,42	4	4	0,09	4	4	4	4	0,06	4	FRAMEWORK
22	T3116332	YAYU M. ABI P		0,17708333	0,09	0,18541667	0,17708333	0,42	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,09	0,06	FRAMEWORK
23	T3116333	MAIMUN R. P		0,17708333	0,07	0,18541667	0,18611111	4	4	4	0,09	4	4	4	4	0,07	4	FRAMEWORK
24	T3116335	ALAN MUSA L		0,25	0,09	0,17013889	0,34	0,08	4	4	0,06	4	4	4	4	0,09	4	FRAMEWORK
25	T3116338	FEBRI H. NEI L		0,17708333	4	0,17013889	0,17708333	0,46	4	4	0,06	4	0,06	4	4	4	4	FRAMEWORK
26	T3116339	TRIARDYAI P		0,16875	0,06	4	0,17708333	0,16875	0,06	0,06	0,07	0,06	4	0,06	0,06	0,06	0,06	FRAMEWORK
27	T3116359	ANDIKA HUR L		0,34	0,09	0,17638889	0,17708333	4	0,09	0,09	0,09	0,09	4	0,09	0,09	0,09	0,09	FRAMEWORK
28	T3116360	FANDY UMA L		0,25	0,07	0,17916667	0,34	0,04	0,07	0,07	4	0,07	4	0,07	0,07	0,07	0,07	FRAMEWORK
29	T3116361	DIAN PRATIP P		0,17708333	0,07	0,18541667	0,18611111	4	0,09	0,09	4	0,09	0,06	0,09	0,09	0,07	0,09	ELEARNING
30	T3116363	ANSAR L		0,17708333	4	0,17638889	0,18611111	4	0,06	4	0,07	0,06	0,09	4	4	4	0,06	ELEARNING
31	T3116364	RIZAL TUI L		0,23	4	0,17013889	0,17708333	3	4	4	4	0,06	0,07	4	4	4	4	ELEARNING

32	T3117207	NADHYA D. P P	0.1861111	03.07	03.06	4	0.1861111	4	03.06	4	03.07	03.09	03.06	03.06	03.07	4	ELEARNING
33	T3117209	NOVAL KURN L	0.1861111	4	03.07	4	0.1861111	03.06	03.09	4	03.07	03.06	03.09	03.09	4	03.06	ELEARNING
34	T3117210	AMINARTI M P	0.1861111	4	4	4	0.1861111	03.09	03.07	03.06	4	03.09	03.07	03.07	4	03.09	ELEARNING
35	T3117211	SUSANTI LAH P	0.1861111	03.06	4	4	0.1861111	03.07	03.09	03.09	4	03.06	03.09	03.09	03.06	03.07	ELEARNING
36	T3117212	NURWINDI P P	0.1861111	4	4	4	0.1861111	03.09	03.06	03.07	03.07	03.06	03.06	03.06	4	03.09	ELEARNING
37	T3117214	SILVANIA IBR P	0.1861111	4	4	4	0.1861111	03.06	03.06	03.09	4	03.07	03.06	03.06	4	03.06	ELEARNING
38	T3117215	SRI WIDYAN P	0.1861111	4	03.06	4	0.1861111	03.06	03.07	03.06	4	03.07	03.07	03.07	4	03.06	ELEARNING
39	T3117216	JUMALDIN S L	02.14	03.06	03.15	03.42	03.33	03.07	03.07	03.06	03.06	4	03.07	03.07	03.06	03.07	ELEARNING
40	T3117217	IKHSAN YUN L	0.1743056	03.09	03.06	0.1861111	0.1861111	03.07	4	03.07	4	4	4	4	03.09	03.07	ELEARNING
41	T3117218	HENDRO PRJ L	03.59	03.07	03.09	0.1770833	03.33	4	4	03.07	4	03.07	4	4	03.07	4	ELEARNING
42	T3117219	IRMAWATI L P	0.1861111	03.09	4	4	0.1861111	4	03.07	4	4	4	03.07	03.07	03.09	4	ELEARNING
43	T3117220	ANGGRANI P	0.1861111	03.06	4	4	0.1861111	03.07	4	4	03.06	4	4	4	03.06	03.07	FRAMEWORK
44	T3117222	WIKRAN AJIB L	0.1743056	4	03.09	0.1861111	0.1861111	4	4	03.07	03.09	03.06	4	4	4	4	FRAMEWORK
45	T3117223	ABDUL MAR L	0.1861111	4	4	4	0.1861111	4	4	4	03.07	4	4	4	4	4	FRAMEWORK
46	T3117224	SINDRIWATI P	0.1861111	03.06	4	4	0.1861111	4	03.06	03.07	03.09	4	03.06	03.06	03.06	4	FRAMEWORK
47	T3117225	ROCKY USMI L	0.1715278	03.09	03.06	0.1861111	0.1861111	03.06	03.09	4	03.06	4	03.09	03.09	03.09	03.06	FRAMEWORK
48	T3117226	JEREMI LUMI L	0.1743056	03.07	03.06	0.1861111	0.1861111	03.09	03.07	4	4	03.06	03.07	03.07	03.07	03.09	FRAMEWORK
49	T3117227	REFSI GUGE L	03.58	03.09	03.06	0.1861111	0.1861111	03.07	03.09	03.06	4	03.09	03.09	03.09	03.09	03.07	FRAMEWORK
50	T3117228	SUSANTY J. P P	0.1798611	03.06	4	4	0.1861111	03.09	03.06	4	03.06	03.07	03.06	03.06	03.06	03.09	FRAMEWORK
51	T3117230	RESKI LATAN L	0.1861111	03.06	4	4	0.1861111	03.06	03.06	4	03.09	03.09	03.06	03.06	03.06	03.06	FRAMEWORK
52	T3117231	MUHAMAD L L	0.1798611	03.07	0.1770833	0.1861111	0.1861111	03.06	03.07	4	03.07	03.06	03.07	03.07	03.07	03.06	FRAMEWORK
53	T3117232	SUMITRO HIL L	0.1861111	03.07	03.09	0.1861111	0.1861111	03.07	03.07	03.06	03.09	4	03.07	03.07	03.07	03.07	FRAMEWORK
54	T3117233	RAFLIN MUS L	0.1798611	4	03.06	0.1861111	0.1861111	03.07	4	03.09	03.06	4	4	4	4	03.07	FRAMEWORK
55	T3117234	RAFIL TILAH L	0.1861111	4	03.07	0.1861111	0.1861111	4	4	03.07	03.06	03.07	4	4	4	4	FRAMEWORK
56	T3117235	MARTEN SIN L	03.58	03.07	03.07	0.1861111	0.1861111	4	03.07	03.09	03.07	4	03.07	03.07	03.07	4	FRAMEWORK
57	T3117236	ASNUN S. LA P	0.1861111	4	4	0.1861111	0.1861111	03.07	4	03.06	03.07	4	4	4	4	03.07	ELEARNING
58	T3117237	DJAFAR IDJA L	0.1798611	4	4	0.1861111	0.1861111	4	4	4	4	03.06	4	4	4	4	FRAMEWORK
59	T3117238	VEYBE MEYS P	0.1861111	4	03.07	0.1861111	0.1861111	4	4	4	4	4	4	4	4	4	FRAMEWORK
60	T3117239	YULIA A. PAK P	0.1861111	03.06	4	0.1861111	0.1861111	4	03.07	03.06	03.07	4	03.07	03.07	03.06	4	FRAMEWORK
61	T3117240	DIAN SAFAR P	0.1861111	03.09	4	0.1861111	0.1861111	03.06	4	03.09	4	4	4	4	03.09	03.06	ELEARNING
62	T3117241	ARDAN DJAF L	0.1861111	03.07	03.06	0.1861111	0.1861111	03.09	4	03.07	03.07	03.06	4	4	03.07	03.09	FRAMEWORK
63	T3117242	RISKA WATI P	0.1743056	03.09	4	0.1861111	0.1861111	03.07	03.06	03.09	4	03.09	03.06	03.06	03.09	03.07	FRAMEWORK
64	T3117243	ZULHAM DJ L	03.21	03.06	4	4	0.1861111	03.09	4	03.06	4	03.07	4	4	03.06	03.09	FRAMEWORK
65	T3117244	SWISKE ABU P	0.1861111	03.06	4	0.1861111	0.1861111	03.06	4	03.06	03.07	03.09	4	4	03.06	03.06	ELEARNING
66	T3117245	AGUNG JANI L	0.1770833	03.07	03.06	0.1861111	0.1861111	03.06	4	03.07	4	03.06	4	4	03.07	03.06	ELEARNING
67	T3117248	JUMALIK MA L	0.1027778	03.07	03.09	4	0.1861111	03.07	03.06	03.07	4	03.07	03.06	03.06	03.07	03.07	FRAMEWORK
68	T3117251	MEILAN NUS P	0.1027778	4	03.07	03.38	0.1861111	03.07	03.09	4	03.06	4	03.09	03.09	4	03.07	FRAMEWORK
69	T3117252	ALFINA GAB P	0.1861111	4	03.09	0.1861111	0.1861111	4	03.07	4	4	4	03.07	03.07	4	4	FRAMEWORK
70	T3117391	FAISAL B. ABI L	0.1743056	03.07	03.06	0.1861111	0.1861111	4	03.09	03.07	4	03.06	03.09	03.09	03.07	4	FRAMEWORK

B. Algoritma KNN Validasi

Dalam memproses dataset dengan menggunakan model KNN menghasilkan klasifikasi yaitu Topik Framework dan Topik Elearning diperlihatkan pada pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Frekuensi Klasifikasi

Hasil eksperimen data akademik menggunakan algoritma KNN Validasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Eksperimen dengan KNN Validation

Algoritma	Kriteria	Akurasi
KNN	K Folds	
	3	72.46%
	4	72.46%
	5	71.02%

Hasil eksperimen KNN Validation dengan kriteria adalah untuk K=3, K Folds = 10, Akurasinya = 72.46%, untuk K=4, K Folds = 10, Akurasinya = 72.46%, dan untuk K=5, K Folds = 10 memiliki Akurasi 71.01%, sehingga dari Tabel 3 akurasi terbaik dengan K=3, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 72.46%

C. Algoritma KNN-PSO Validasi

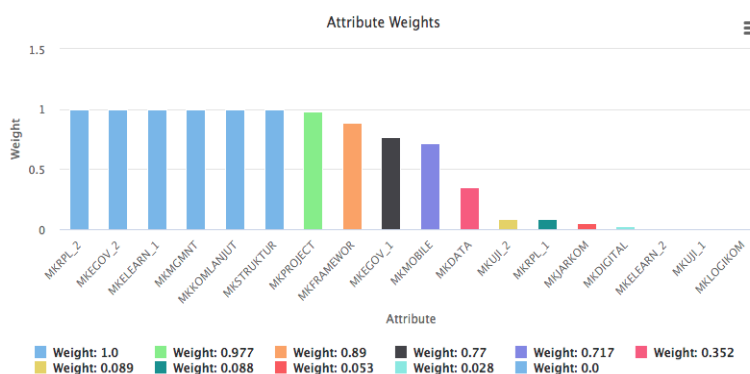
Eksperimen ini data yang digunakan adalah data dari hasil KNN Preprocessing dengan Model KNN Validation yang ditambahkan kedalam Operator Algoritma PSO sehingga KNN akan dioptimasi dengan algoritma PSO Validation, dengan hasil diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil KNN-PSO Validation

Algoritma	Kriteria		Akurasi
KNN-PSO	K	K Folds	
	3	10	89.86%
	4	10	86.96%
	5	10	71.01%

Hasil eksperimen KNN-PSO Validation dengan kriteria adalah untuk K=3, K Folds = 10, Akurasinya = 89.86%, untuk K=4, K Folds = 10, Akurasinya = 86.96%, dan untuk K=5, K Folds = 10 memiliki Akurasi 71.01%, sehingga dari tabel 4.3 akurasi terbaik dengan K=3, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 89.86%.

D. Distribusi data hasil KNN dengan K=2



Gambar 6. Grafik Optimize Weights (PSO)

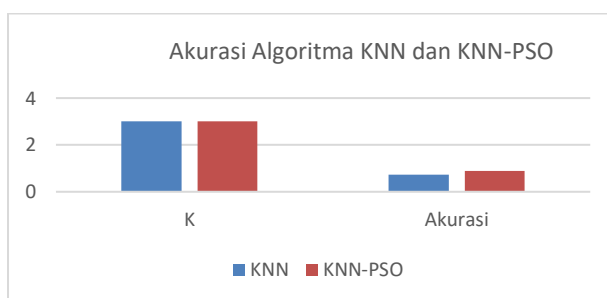
Gambar 6 sebagai gambaran data dari model *Optimize Weights* (PSO) adalah bobot yang dimiliki setiap atribut setiap dataset pada Akademik Mata Kuliah dalam menentukan klasifikasi Topik Penelitian Mahasiswa semester akhir

E. Akurasi data hasil Kmeans KNN dan KNN-PSO Validasi dimana K=3

Model klasifikasi dengan KNN Validation dan KNN-PSO Validation untuk K=3, K Folds = 10 dengan hasil eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 7.

Tabel 5. Data Hasil KNN dan KNN-PSO Validation

Algoritma	Kriteria		Akurasi
KNN Validation	K	K Folds	
	3	10	72.48%
KNN-PSO Validation	3	10	89.86%



Gambar 7. Grafik Akurasi Algoritma KNN dan KNN-PSO

F. Pembahasan hasil eksperimen KNN Validation dan KNN-PSO Validation, $K=3$

Hasil eksperimen yang telah dilakukan dengan menggunakan dataset akademik mahasiswa dengan 70 record data, 14 atribut dan 1 label digunakan untuk menentukan topik penelitian yang diawali dengan Teknik preprosesing untuk memberisihkan *outlier/missing value* pada setiap atribut yang ada dalam dataset. Pada eksperimen ini, tahapan pemodelan dengan menggunakan algoritma KNN sebagai tahapan pertama, tahapan kedua dengan menggunakan Algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) untuk mengoptimasi model tahap awal. Pemodelan dengan menggunakan algoritma KNN Validasi dan juga pemodelan optimasi yaitu KNN-PSO Validasi.

Hasil eksperimen KNN Validation dengan kriteria adalah untuk $K=3$, K Folds = 10, Akurasinya = 72.46%, untuk $K=4$, K Folds = 10, Akurasinya = 72.46%, dan untuk $K=5$, K Folds = 10 memiliki Akurasi 71.01%, sehingga dari tabel 4.2 akurasi terbaik dengan $K=3$, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 72.46%.

Pemodelan tahap kedua yaitu hasil eksperimen KNN-PSO Validation dengan kriteria adalah untuk $K=3$, K Folds = 10, Akurasinya = 89.86%, untuk $K=4$, K Folds = 10, Akurasinya = 86.96%, dan untuk $K=5$, K Folds = 10 memiliki Akurasi 71.01%, sehingga akurasi terbaik dengan $K=3$, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 89.86%.

IV. Kesimpulan dan Saran

Hasil eksperimen dalam uraian pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma KNN dan Algoritma KNN-PSO, PSO (*Particle Swarm Optimization*) sebagai algoritma optimasi terhadap algoritma KNN, dimana $K=3$ menghasilkan klasifikasi topik penelitian mahasiswa semester akhir dan masing-masing klasifikasi di validasi dan memiliki nilai akurasi prediksi untuk kedua pemodelan validasi tersebut dan nilai Akurasi yang dihasilkan Algoritma KNN yaitu nilai akurasi terbaik dengan $K=3$, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 72.46% dan Algoritma KNN-PSO akurasi terbaik dengan $K=3$, K Folds = 10 memiliki akurasi yaitu 89.86%

Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian (LEMLIT) Universitas Ichsan Gorontalo yang telah membantu penelitian kami.

Daftar Pustaka

- [1] M. A. Banjarsari., I. Budiman, & A. Farmadi. "Penerapan K-Optimal Pada Algoritma KNN Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Fmipa Unlam". *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 159–173. 2016. <https://doi.org/10.20527/KLIK.V2I2.26>
- [2] L. Dey, S. Chakraborty, A. Biswas, B. Bose, & S. Tiwari. "Sentiment Analysis of Review Datasets Using Naïve Bayes' and K-NN Classifier". *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*. 2016. <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2016.04.07>.
- [3] S. B. Imandoust and M. Bolandraftar, "Application of K-Nearest Neighbor (KNN) Approach for Predicting Economic Events: Theoretical Background," vol. 3, no. 5, pp. 605–610, 2013.
- [4] M. E. Lasulika, "Prediksi harga komoditi jagung menggunakan K-NN dan Particle Swarm Optimazation," vol. 9, pp. 233–238, 2017.
- [5] S. Y. Pandie. "Emerensye, Implementasi Algoritma Data Mining K-Nearest Neighbor (K-NN) Dalam Pengambilan Keputusan Pengajuan Kredit". Seminar Nasional Sains dan Teknik, Kupang. 2012
- [6] H. He, & C. Alippi. Conference report for 2014 IEEE symposium series on computational intelligence (IEEE SSCI 2014) [Conference Reports]. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 10(2), 10–12. <https://doi.org/10.1109/MCI.2015.2405273>
- [7] R. N. Whidhiasi, N. A. Wahanani and S. Supriyanto, "Klasifikasi buah belimbing berdasarkan citra Red-Greenblue menggunakan KNN dan LDA", *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic 1(1)*: 29-35, 2013
- [8] S. I. Bafandeh, dkk, "Application of K-Nearest Neighbor (KNN) Approach for Predicting Economic Events": Theoretical Background, S.B Imandoust et al. *Int. Journal of Engineering Research and Applications*. Vol. 3, Issue 5, 2013
- [9] D. Kurniawan, W. Wibowo, & P. Y. Astuti. "Pemanfaatan Educational Data Mining (Edm) Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: TI-S1 Udinus)". *Momentum*, 12, 48–52. 2007a.
- [10] D. Kurniawan, W. Wibowo, & P. Y. Astuti. "Pemanfaatan Educational Data Mining (Edm) Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: TI-S1 Udinus)". *Momentum*. 2007b.

-
- [11] G. I. Marthasari. "Implementasi Teknik Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Mahasiswa Berdasarkan Data Akademik". *Fountain of Informatics Journal*, 2(2), 20. 2017 <https://doi.org/10.21111/fij.v2i2.1216>
 - [12] M. S. Mustafa, & I. W. Simpen. Perancangan Aplikasi Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Bagi Mahasiswa Baru dengan Teknik Data Mining (Studi Kasus: Data Akademik Mahasiswa STMIK Dipanegara Makassar). *Creative Information Technology Journal*, 1(4), 270. 2015. <https://doi.org/10.24076/citec.2014v1i4.27>
 - [13] A. Rohman. "Model Algoritma K-Nearest Neighbor (K-Nn) Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa". *Neo Teknika*, 1(1). 2015. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
 - [14] S. Rustam, H. A. Santoso, & C. Supriyanto. "Optimasi K-Means Clustering Untuk Identifikasi Daerah Endemik Penyakit Menular Dengan Algoritma Particle Swarm Optimization Di Kota Semarang". *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(3), 251. 2018. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i3.342.251-259>
 - [15] J. Han, *Data Mining: Concepts and Techniques (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*. 2011.
 - [16] G. I. Marthasari, "Implementasi Teknik Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Mahasiswa Berdasarkan Data Akademik," *Fountain Informatics J.*, vol. 2, no. 2, p. 20, 2017.